

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

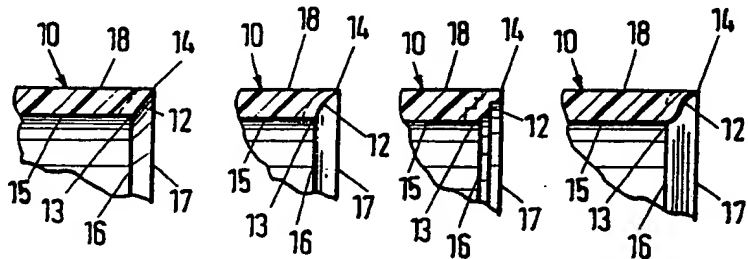
<p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>4</sup> : B29C 65/20, 65/02; F16L 47/02 // B29L 23:22</p>	<p>A1</p>	<p>(11) International Veröffentlichungsnummer: WO 88/ 06966  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. September 1988 (22.09.88)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP88/00216 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 1988 (17.03.88)  (31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 08 705.3 (32) Prioritätsdatum: 18. März 1987 (18.03.87) (33) Prioritätsland: DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): AGRU ALOIS GRUBER + SOHN OHG [AT/AT]; Grünburgerstraße 41, A-4540 Bad Hall (AT).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : LUEGHAMER, Al- bert [AT/AT]; Grünburgerstraße 41, A-4050 Bad Hall (AT).  (74) Anwalt: RUPPRECHT, Klaus; Kastanienstraße 18, D- 6242 Kronberg (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (eu- ropäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelas- senen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Än- derungen eintreffen.</p>

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR BONDING TUBULAR PLASTIC PARTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERSCHWEISSEN ROHRFÖRMIGER KUNST-  
STOFFTEILE

(57) Abstract

To join two tubular parts (10) made of plastic, such as polyvinylidene fluoride, polypropylene, polyethylene or similar, and having the same diameter, undercuts (14) are made in the abutting surfaces (12, 13) and said surfaces are then heated to a uniform depth in the area of the abutting surfaces. When the two surfaces are subsequently joined and consolidated, there is practically no passage of softened material into the inner space area of the tubular parts, due to the undercuts. This is of particular advantage when forming the inner surface of the bonded parts to encourage flow. A tool for said heating and for softening or melting open the tube walls in the area of said abutting surfaces is fitted with rings (21-24) of polytetrafluorethylene, having surfaces corresponding to the undercut or recess, enabling said softening of the tube wall to a uniform depth to be achieved in an axial direction.



(57) Zusammenfassung

Zum Verbinden zweier rohrförmiger Teile (10) aus Kunststoff, wie Polyvinylidenfluorid, Polypropylen, Polyethylen od. dgl., die gleichen Durchmesser aufweisen, werden die Stossflächen (12, 13) mit Hinterschnitten (14) versehen und dann gleichmässig tief im Bereich der Stossflächen erhitzt. Beim anschliessenden Stossen und Verfestigen der beiden Stossbereiche tritt aufgrund der vorgenommenen Hinterschnitten praktisch kein erweichtes Material in den Bereich des Innenraums der rohrförmigen Teile ein. Dies ist von besonderem Vorteil für eine strömungsgünstige Ausbildung der Rohrinnenfläche der verschweissten Teile. Ein Werkzeug zur diesbezüglichen Erhitzung und zum Erweichen oder Aufschmelzen der Rohrwandungen im Bereich dieser Stossflächen weist aufgesetzte Ringe (21-24) aus Polytetrafluorethylen auf, die korrespondierende Oberfläche zu der Hinterschneidung oder Auskehlung besitzen, so daß es zu diesem gleich tiefen Erweichen der Rohrwandung in axialer Richtung kommt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Verfahren und Vorrichtung zum Verschweissen rohrförmiger Kunststoff-  
teileBeschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbinden von rohrförmigen Teilen aus Kunststoff, insbesondere Polyvinylidenfluorid, Polypropylen oder Polyethylen, wobei die etwa gleichen Durchmesser aufweisenden Teile fluchtend ausgerichtet, aneinander gestoßen und an den Stoßflächen durch Einwirken von Wärme miteinander verschweißt werden.

Das Zusammenfügen oder Verbinden von Rohren, Fittings oder anderen rohrförmigen Teilen aus Kunststoff erfolgt bisher im Wege der Stumpfschweißung. Die rohrförmigen Teile werden hierbei glatt abgelängt und sodann stumpf gestoßen. Sodann wird längs des Stoßes das Material der beiden zu verbindenden Teile bis zum Erweichungs- oder Schmelzpunkt erhitzt, worauf es dann durch das Zusammenfließen des Kunststoffs beider Teile zu einem Verschweissen kommt. Bei dieser bekannten Stumpfschweißung entsteht auch an der Innenfläche des so hergestellten Rohres ein mindestens zwei bis vier Millimeter dicker Schweißwulst, der, sofern er nicht in aufwendiger Weise entfernt wird, erhebliche Strömungsverluste und/oder Ablagerungen im Rohr im Bereich dieser Schweißwülste nach sich zieht. Oftmals ist es jedoch technisch überhaupt nicht möglich, solche Schweißnähte an der Rohrrinnenwandung nachträglich zu bearbeiten. In diesem Fall kommt es dann zu einem unerwünschten Anstieg des Strömungswiderstandes im Rohr sowie zu den erwähnten Ablagerungen, wenn im Rohr Flüssigkeiten mit Festkörperpartikeln gefördert werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem das Entstehen einer Schweißwulst an der Innenfläche von rohrförmigen Teilen bei deren Zusammenfügen aus zwei Kunststoffrohrteilen im wesentlichen gleichen Durchmessers praktisch vollständig verhindert wird.

Diese Aufgabe ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß die Stoßflächen der rohrförmigen Teile in Richtung auf den Rohrrinnenraum derart hinterschnitten oder ausgekehlt werden, daß die von der Innenfläche des rohrförmigen Teils und der Stoßfläche gebildete Kante gegenüber der von der Außenfläche des rohrförmigen Teils und der Stoßfläche gebildeten Kante zurückspringt, und daß die Teile im Bereich der Stoßflächen in axialer Richtung im wesentlichen gleich tief erweicht, sodann gestoßen und hierdurch miteinander verschweißt werden.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann, zeichnet sich dadurch aus, daß ein Heizelement zur Anlage an und zum Erweichen des Bereichs der Stoßfläche mindestens eines rohrförmigen Teils vorgesehen ist, und daß die Anlagefläche des Heizelementes an der Stoßfläche des rohrförmigen Teils korrespondierend zu der hinterschnittenen oder ausgekehrten Stoßfläche ausgebildet ist..

Sowohl dem erfindungsgemäßen Verfahren als auch der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt der gemeinsame Gedanke zugrunde, die Stoßflächen der beiden miteinander zu verbindenden Teile des aus zwei Teilen hergestellten rohrförmigen Teiles so zu hinterschneiden, daß zusammen mit einem definierten Erweichen oder Aufschmelzen der beiden Rohrteile im Bereich der Stoßflächen für den aufgeschmolzenen Kunststoff beim anschließenden Stoßen der angeschmolzenen Teile keine Veranlassung besteht, an der Innenfläche des gebildeten rohrförmigen Teils auszutreten und so den bisher entstehenden Innenwulst zu bilden. Unter definiertem Aufschmelzen wird hierbei verstanden, daß die Rohrwandung der beiden miteinander zu vereinigen- den Teile im wesentlichen gleich tief in axialer Richtung aufgeschmolzen werden. Die Grenze fest/flüssig bzw. fest/erweicht soll also etwa parallel oder konturengleich zur Stoßfläche des jeweiligen Teils verlaufen, die durch die Hinterschneidung oder Auskehlung gebildet wurde. Auf diese Weise wird Platz innerhalb der Dicke der Rohrwandung für den erweichten Kunststoff geschaffen, der beim Stoßen der beiden angeschmolzenen Teile bewegt wird und bisher an der Innenwandung des gebildeten rohrförmigen Teils in Form einer Wulst ausgetreten ist. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verbleibt der beim Zusammenfügen verdrängte flüssige oder erweichte Kunststoff im wesentlichen in dem durch die Hinterschneidung oder Auskehlung gebildeten Raum und tritt nicht mehr als den freien Querschnitt des Rohres beeinträchtigendes Hindernis in Erscheinung.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann im Bereich der zu erzeugenden Schweißnaht an den Innenwandungen der beiden zu verbindenden Teile ein Formteil, vorzugsweise aus Polypropylen, vorgesehen sein. Hierbei wird eine besonders glatte Innenwandung des fertiggestellten Rohres erzielt.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie anhand der schematischen Zeichnung und der Patentansprüche.

Hierbei zeigen:

- Fig. 1      das Verschweißen zweier Kunststoffrohrteile  
bis 3:      entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren;
- Fig. 4:      ein wesentliches Teil einer erfindungsgemäßen  
Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsge-  
mäßen Verfahrens und
- Fig. 5:      verschiedene mögliche Konfigurationen von abge-  
schrägten oder hinterschnittenen Stoßflächen  
der zu verbindenden Rohrteile in vergrößerter  
Darstellung.

In der Zeichnung sind in den Figuren 1 bis 5 die beiden gezeigten, miteinander zu verbindenden Rohrteile aus Kunststoff mit den Bezugsziffern 10 und 11 bezeichnet. Sie weisen gleichen oder etwa gleichen Durchmesser auf.

Das Kunststoffmaterial ist Polyvinylidenfluorid, Polypropylen, Polyethylen oder ein ähnlicher Kunststoff.

Obwohl in der Zeichnung zwei gerade Rohrstücke 11 und 12 gezeigt sind, so liegt doch auf der Hand, daß auch gekrümmte Rohrteile mit dem erfindungsgemäßen Verfahren sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung miteinander verbunden werden können, ebenso gerade Rohrteile mit Rohrkrümmern oder Bogenteilen. Es kommt lediglich darauf an, daß die beiden zu verbindenden rohrförmigen Teile im Bereich ihrer Stoßflächen gleichen oder etwa gleichen Durchmesser aufweisen.

Wie sich aus der Zeichnung und insbesondere aus den vergrößerten Darstellungen gemäß Fig. 5 ergibt, sind die Stoßflächen 12 und 13 der beiden miteinander zu verschweißenden Rohrteile 10 und 11 hinterschnitten oder ausgekehlt ausgebildet, d. h. die einzelnen Rohrteile sind nicht glatt durchschnitten. Sie werden vielmehr im Anschluß nach ihrem Abtrennen von einem längeren Rohrstück mit der Auskehlung oder Hinterschneidung 12 versehen. Beim Anbringen der Auskehlung und Hinterschneidung ist im wesentlichen darauf zu achten, daß die von der Innenfläche 15 des rohrförmigen Teils 10 bzw. 11 und der Stoßfläche 12 gebildete Kante gegenüber der von der Außenfläche 18 des rohrförmigen Teils 10 bzw. 11 und der Stoßfläche 12 gebildeten Kante zurückspringt.



Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß die Stoßflächen 12 des rohrförmigen Teils 11 gemäß Fig. 5 spiegelbildlich zu den dargestellten Stoßflächen 12 des rohrförmigen Teils 10 ausgebildet sind, wie dies auch in den Fig. 1 und 4 gezeigt ist.

Zum Verschweißen der beiden rohrförmigen Teile 10 und 11 werden die Stoßflächen 12 derart erhitzt, daß sich im Bereich der Stoßflächen 12 eine Schmelz- oder Erhitzungszone der Rohrteile 10 und 12 derart ergibt, daß einmal die Kontur oder Topographie der gewählten Hinterschneidung 12 im wesentlichen erhalten bleibt und zu anderen der Phasenübergang dieser Schmelzzone von flüssig bzw. erweicht gegenüber dem festen Material des Rohrteils 10 und 11, ebenfalls im wesentlichen die gleiche Kontur wie die Hinterschneidung oder Auskehlung 12 aufweist; vgl. die gestrichelte Darstellung in Fig. 5. Anders ausgedrückt, setzt sich also diese Erweichungs- oder Schmelzzone des erhitzten Kunststoffes in axialer Richtung des Rohrteils unabhängig vom jeweiligen Durchmesser gleich tief in der Rohrwandung fort. Man erhält also einen Schmelz- oder Erweichungsbereich im Bereich der Stoßfläche 12, dessen Form grundsätzlich der der Kontur der Stoßfläche 12 entspricht.

Nachdem die Stoßflächen 12 der Rohrteile 10 und 11 zur Ausbildung der beschriebenen Schmelzzonen erhitzt worden sind, vgl. Fig. 1, werden sie gemäß Fig. 2 axial fluch-

tend aneinander gestoßen. Nach Abkühlung der Schweißnaht 19 sind die beiden Rohrteile 10 und 11 fest miteinander verbunden.

Aus Fig. 2 ergibt sich der wesentliche Vorteil der Erfindung. Man erkennt, daß die Schweißnaht 19 an der Innenwandung der Einheit 10, 11 praktisch nicht hervortritt, daß sich vielmehr eine im wesentlichen glatte Innenfläche einstellt. Es bedarf keiner weiteren Erläuterung, daß sich hierdurch günstige Strömungsverhältnisse in der Einheit 10, 11 einstellen, da die Schweißnaht 19 die Strömung nicht oder nur kaum behindert.

Durch die erfindungsgemäße Auskehlung oder Hinterschneidung der Stoßfläche 12 verbleibt dem erweichten Kunststoff der Rohrteile 10 und 11 die Möglichkeit, sich beim Stoßen der Rohrteile 10 und 11 in dem durch die Hinterschneidung gebildeten freien Raum im Bereich der Rohrwandung anzusammeln. Das erweichte Material wird im Bereich der Innenwandung der Rohrteile 10 und 11 also nicht gezwungen, über die Innenwandung der Rohrteile hinaus in den freien Querschnitt auszutreten. Es sei angemerkt, daß die Verhältnisse im Bereich des Außendurchmessers der Einheit 10 und 11 anders liegen, vgl. Fig. 2 und 3. Dort tritt das erweichte oder flüssige Kunststoffmaterial nach außen aus und bildet den gezeigten Schweißwulst (19). Dort ist ein Schweißwulst für die Strömung im Innenraum des Rohres jedoch nicht von Nachteil.

Soll eine absolut glatte Innenfläche beim Verbinden der Rohrteile 10 und 11 erzielt werden, so kann gemäß Fig. 3 im Bereich des Stoßes der beiden Rohrteile ein Werkzeug 20 angeordnet werden, welches an der Innenwandung anliegt, dessen Außendurchmesser also gleich groß wie der Innendurchmesser der Rohrteile 10 und 11 ist. Hierdurch wird das erweichte oder flüssige Material im Bereich der Stoßfläche 12 gezwungen, nach außen auszutreten. Das Werkzeug ist beispielsweise ein Polypropylenpfropfen, der über eine Handhabe 21 manipuliert werden kann. Bezüglich der Fig. 1 bis 3 und 5 sei noch erwähnt, daß es sich bei den dort gezeichneten Darstellungen um Axialschnitte durch rohrförmige Bauteile handelt.

In Fig. 4 ist wiederum ein Axialschnitt durch die beiden rohrförmigen Teile 10 und 11, jedoch zusammen mit einem Werkzeug zur Erhitzung der Stoßflächen 12 und 13 gezeigt. Das Werkzeug ist grundsätzlich ein Heizelement 20, welches beispielsweise durch eine nicht gezeigte elektrische Widerstandsheizung beheizt wird. Hierzu können beispielsweise in wiederum nicht gezeigten Kanälen elektrische Heizspiralen angeordnet sein. Auch kann in diesen Kanälen eine erhitzte Wärmetauscherflüssigkeit strömen. Wie sich aus Fig. 4 weiter ergibt, ist bei dem gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel die Heizeinrichtung symmetrisch aufgebaut, so daß die beiden rohrförmigen Teile 10 und 11 gleichzeitig bei Anlage an der Heizeinrichtung in der oben beschriebenen Weise im Bereich ihrer Stoß-

flächen 12 und 13 erhitzt und erweicht bzw. verflüssigt werden können. Zu diesem Zweck sind gemäß Fig. 4 seitlich am Heizelement 20 je ein Heizring 21, 22 sowie ein Zentrier- und Kalibrierungsstopfen 23, 24 vorgesehen. Diese Stopfen 23, 24 dienen zur Zentrierung und Kalibrierung der beiden Rohrteile 10 und 11. Beide Stopfen 23, 24 weisen darüber hinaus Zentrieransätze 25 zur Zentrierung bezüglich des Ringes 21 auf. Die Teile 21, 22, 23, 24 und 25 sind mittels einer insgesamt mit 26 bezeichneten Zentrierschraube am Heizelement 20 angeordnet. Die Ringe 21, 22 sowie die Zentrier- und Kalibrierungsstopfen 23, 24 sind vorzugsweise aus Polytetrafluorethylen oder einem ähnlichen Kunststoff gefertigt.

Das Heizelement 20 wird soweit erhitzt, daß im Wege der Wärmeübertragung die Ringe 21 und 22 eine solche Temperatur annehmen, daß bei Anlage der rohrförmigen Teile 10 und 11, wie in Fig. 4 dargestellt, die späteren Stoßflächen dieser Teile, die, wie wiederum in Fig. 4 gezeigt ist, an den Ringen 21 und 22 im Bereich ihrer Stoßflächen 12 und 13 vollflächig an den Ringen 21 und 22 anliegen, soweit erhitzt werden, daß sie anschmelzen oder erweichen.

Wie sich aus Fig. 4 ergibt, sind die Ringe 21 und 22 im Bereich ihrer Kontaktfläche mit den späteren Stoßflächen 12 und 13 der Rohrteile 10 und 11 hinsichtlich ihrer Topographie korrespondierend zu den Stoßflächen 12 und 13

ausgebildet. Auf diese Weise kommt es zu der erwähnten satten Anlage zwischen Stoßflächen 12 und 13 und den Ringen 21 bzw. 22. Diese Anlage bewirkt wiederum ein praktisch gleichtiefes Eindringen der Wärmeenergie von den Ringen 21 und 22 in dem Bereich der Stoßflächen 12 und 13, so daß es zu dem gleichtiefen Erweichen oder Aufschmelzen der rohrförmigen Teile 10 und 11 im Bereich der Stoßflächen 12 und 13 kommt, wie dies im einzelnen in Verbindung mit der Fig. 5 beschrieben wurde. Somit erstreckt sich der erweichte Bereich der Rohrteile 10 und 11 in Axialrichtung über sämtliche Durchmesser der Rohrwandungen gleich tief.

Nachdem dieser Zustand erreicht wurde, werden die Rohrteile 10 und 11 in Richtung ihrer Längsachse vom Heizelement 20 weg verfahren, so daß das Heizelement 20 in seiner Gesamtheit aus seiner Stellung zwischen den beiden Rohrteilen 10 und 11 herausbewegt werden kann. Dieser Zustand entspricht der Position gemäß Fig. 1.

Sodann werden beide Rohrteile 10 und 11 zusammen bewegt und zur Anlage gebracht, worauf es beim Abkühlen der so gebildeten Schweißnaht 19 zu einer dauerhaften Verbindung beider Rohrteile 10 und 11 kommt; vgl. Fig. 2.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß es grundsätzlich auch möglich ist, die Hinterschneidung oder Auskehlung der Stoßflächen 12, 13 dadurch zu erzeugen, daß die Ringe

21, 22, die zunächst nicht hinterschnittene Stoßfläche, die also in diesem Fall senkrecht zur Längsachse der Rohrteile 10, 11 verläuft, aufschmelzen und in die hinterschnittene Form, wie sie in den Zeichnungen wiedergegeben ist, bringen. Hierbei müssen jedoch besondere Vorkehrungen getroffen werden, um das in Richtung Rohrinne abgedrängte Kunststoffmaterial im Rohrinne zu entfernen.

Auch ist es möglich, das Heizelement nur auf einer Seite mit einem Ring 21 bzw. 22 und ggf. dem zugehörigen Zentrierungsstopfen 23 zu versehen und hiermit zunächst nur die Stoßfläche eines rohrförmigen Teils zu erhitzen und zu erweichen, dieses sodann zu entnehmen und dann die Stoßfläche des zweiten Teils 11 zu erweichen, um dann beide Teile aneinanderzustößen und zu verschweißen. Im Hinblick auf eine kostengünstige und schnelle Fertigung ist jedoch die symmetrische Ausbildung des Heizelementes mit den Ringen 21, 22 und den Zentrierungs- und Kalibrierungsstopfen 23, 24 gemäß Fig. 4 zu bevorzugen.

Verfahren und Vorrichtung zum  
Verschweißen rohrförmiger Kunststoffteile

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden von rohrförmigen Teilen (10, 11), aus Kunststoff, insbesondere Polyvinylidenfluorid, Polypropylen oder Polyethylen, bei dem die etwa gleichen Durchmesser aufweisenden Teile (10, 11) fluchtend ausgerichtet, aneinander gestoßen und an den Stoßflächen (12, 13) durch Einwirken von Wärme miteinander verschweißt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßflächen (12, 13) der rohrförmigen Teile (10, 11) in Richtung auf den Rohrrinnenraum derart hinterschnitten oder ausgekehlt werden, daß die von der Innenfläche (15) des rohrförmigen Teils (10, 11) und der Stoßfläche gebildete Kante gegenüber der von der Außenfläche (18) des rohrförmigen Teils (10, 11) und der Stoßfläche (12, 13) gebildeten Kante zurückspringt und daß die Teile (10, 11) im Be-

reich der Stoßflächen (12, 13) in axialer Richtung im wesentlichen gleich tief erweicht, sodann gestoßen und hierdurch miteinander verschweißt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hinterschnittenen oder ausgekehlten Stoßflächen (12, 13) mit einem Heizelement (20) kontaktiert werden, das mit den hinterschnittenen oder ausgekehlten Stoßflächen (12, 13) korrespondierenden Anlageflächen versehen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (10, 11) mit den erweichten Stoßflächen (12, 13) aneinandergedrückt werden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (10, 11) längs der Schweißnaht gekühlt werden.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Stoßflächen (12, 13) an den Innenwandungen (15) der Teile (10, 11) ein Formteil (20) angelegt wird.
6. Abänderung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßflächen (12, 13) der Teile (10, 11) zur Erzeugung der Hinterschneidung oder Auskehlung mit den korrespondierenden Anlageflächen erweicht und geformt werden.



7. Vorrichtung zum Verbinden von rohrförmigen Teilen (10, 11) aus Kunststoff, insbesondere Polyvinylidenfluorid, Polypropylen oder Polyethylen, welche Teile (10, 11) etwa gleichen Durchmesser aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Heizelement (20) zur Anlage an und zum Erweichen des Bereichs der Stoßfläche (12, 13) mindestens eines rohrförmigen Teiles vorgesehen ist und daß die Anlagefläche des Heizelementes (20) an der Stoßfläche (12, 13) des rohrförmigen Teils (10, 11) korrespondierend zu der hinterschnittenen oder ausgekehlten Stoßfläche (12, 13) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die korrespondierende Anlagefläche des Heizelementes (20) in Form eines ringförmigen oder scheibenförmigen Ansatzes an dem Heizelement (20) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (20) mit einem Zentrierungs- und/oder Kalibrierungsansatz (23, 24) für das rohrförmige Teil versehen ist.
10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (20) zwei Hauptflächen aufweist, an denen gegenüberliegend und fluchtend je ein ring- oder scheibenförmiger An-

satz (21, 22) und ein Zentrierungs- und/oder Kalibrierungsansatz (23, 24) vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der ring- oder scheibenförmige Ansatz (21, 22) und der Zentrierungs- und/oder Kalibrierungsansatz (23, 24) aus Tetrafluorethylen bestehen.
12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ring- oder scheibenförmigen Ansätze (21, 22) und die Zentrierungs- und/oder Kalibrierungsansätze (23, 24) als Einzelteile auf dem Heizelement (20) mittels eines einzigen durchgehenden Bolzens (26) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Stoßes der rohrförmigen Teile (10, 11) ein an deren Innenwandung (15) anliegendes Formteil (20) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil (20) ein Stopfen aus Polypropylen ist.

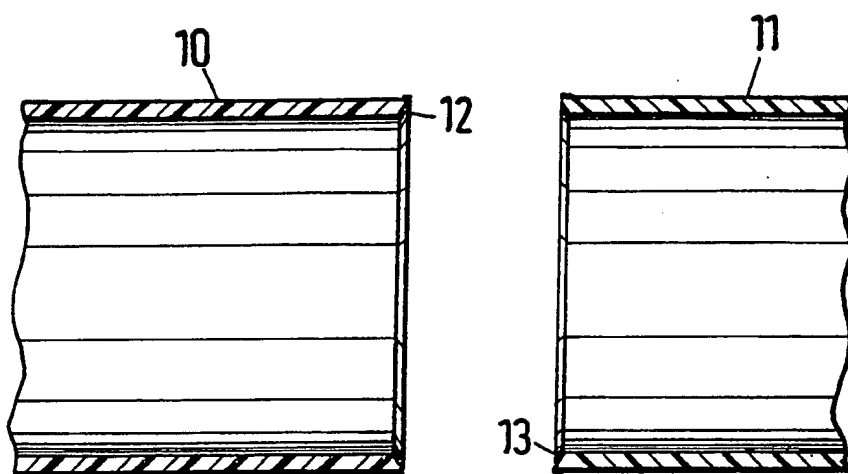


Fig.1

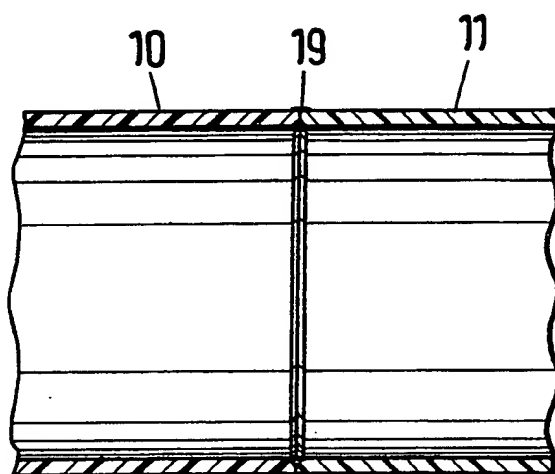


Fig.2

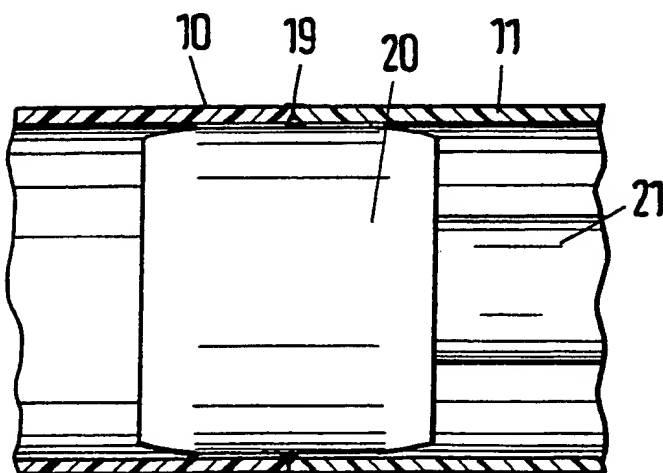


Fig.3

Fig.4

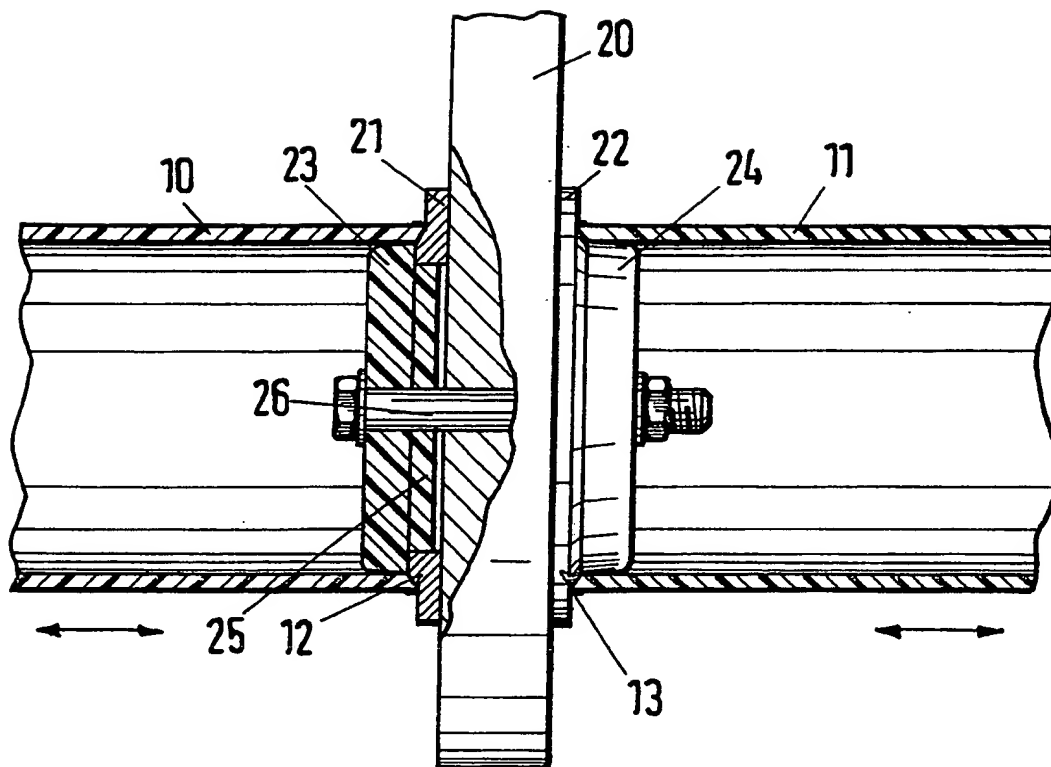


Fig.5.1

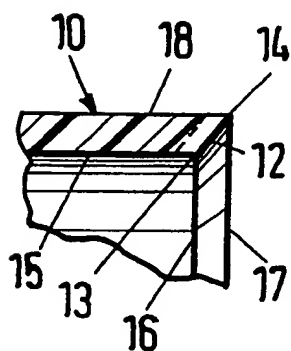


Fig.5.2

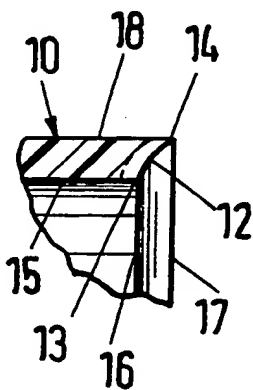


Fig.5.3

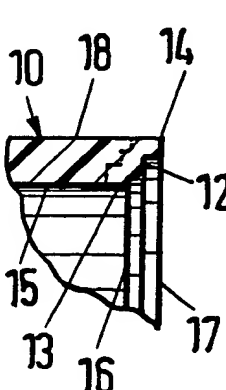
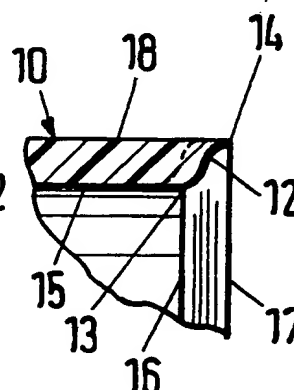


Fig.5.4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 88/00216

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. <sup>4</sup> B 29 C 65/20; B 29 C 65/02; F 16 L 47/02; // B 29 L 23:22		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. <sup>4</sup>	B 29 C	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>9</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	DE, A, 3510552 (VERLINDEN) 25 September 1986 see the whole document	1-4, 7-14
Y	--	5, 6
X	FR, A, 2175779 (ANSCHÜTZ) 26 October 1973 see figs. 7-10; claim 1	1-4, 6
Y	--	5
X	US, A, 3013925 (LARSEN) 19 December 1961 see figs.; column 1, lines 12-14; column 2, lines 26-40	1, 3, 4, 13, 14
Y	--	2, 5, 6
X	US, A, 3579826 (MORAIN) 25 May 1971 see figs.	7-12
Y	--	2-5
X	EP, A, 0167870 (GALTEK) 15 January 1986 see figs.	1
Y	--	2-5
X	US, A, 3276941 (BURNS) 4 October 1966 see figs. 1, 2	1
Y	--	2-5
X	FR, A, 2012450 (VEREINIGTE DEUTSCHE METALLWERKE) 20 March 1970 see figs.	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>9</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
6 July 1988 (06.07.88)		25 July 1988 (25.07.88)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
EUROPEAN PATENT OFFICE		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
Y	—	2-5
Y	US, A, 4051218 (HUTTON) 27 September 1977 see figs. abstract	6
Y	—	
Y	NL, A, 6903614 (POLVA) 9 September 1970 see figs.	6
Y	—	
Y	DE, A, 2924930 (AB TUDOR) 22 January 1981 see figs.	6
X	—	
X	DE, A, 2830722 (RUHRCHEMIE) 25 October 1979 see figs.; claims	13,14
Y	—	5
X	—	
X	GB, A, 1549169 (PARAGON) 25 July 1979 see figs.	13,14
Y	—	5
X	—	
X	DD, A, 129758 (WERNER) 8 February 1978 see figs.	13,14
Y	—	5
A	—	9
A	FR, A, 2382324 (WAVIN) 29 September 1978 see fig. 1, ref. 16	4,9-11
A	—	
A	US, A, 4197149 (FREITAG) 8 April 1980 see figs.; abstract	4
A	—	
A	GB, A, 826526 (SACHS) 13 January 1960 see figs.	9-12

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 8800216  
SA 21303

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 18/07/88. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A- 3510552	25-09-86	Keine	
FR-A- 2175779	26-10-73	DE-A- 2211548	07-12-72
		NL-A- 7302449	12-09-73
		CH-A- 543951	28-12-73
		BE-A- 796099	18-06-73
		US-A- 3855038	17-12-74
		GB-A- 1396495	04-06-75
		AT-B- 341203	25-01-78
		JP-A- 49001680	09-01-74
		SE-B- 373309	03-02-75
US-A- 3013925		Keine	
US-A- 3579826	25-05-71	CA-A- 962819	18-02-75
EP-A- 0167870	15-01-86	JP-A- 61020725	29-01-86
US-A- 3276941		Keine	
FR-A- 2012450	20-03-70	NL-A- 6910348	08-01-70
		GB-A- 1249168	06-10-71
		DE-A- 1779103	19-08-71
		BE-A- 735706	16-12-69
US-A- 4051218	27-09-77	Keine	
NL-A- 6903614	09-09-70	Keine	
DE-A- 2924930	22-01-81	Keine	
DE-A- 2830722	25-10-79	GB-A, B 2025556	23-01-80
		NL-A- 7905085	15-01-80
		BE-A- 877556	07-01-80
		FR-A, B 2430834	08-02-80
		US-A- 4288266	08-09-81
		CA-A- 1142316	08-03-83
GB-A- 1549169	01-08-79	Keine	

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 8800216  
SA 21303

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 18/07/88. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DD-A- 129758		Keine	
FR-A- 2382324	29-09-78	NL-A- 7802257	05-09-78
		DE-A, B, C 2708898	07-09-78
		JP-A- 53134071	22-11-78
		GB-A- 1584892	18-02-81
		BE-A- 864478	04-09-78
		CH-A- 626560	30-11-81
		AU-B- 516122	21-05-81
		SE-B- 425227	13-09-82
		SE-A- 7802410	03-09-78
		US-A- 4419067	06-12-83
US-A- 4197149	08-04-80	FR-A, B 2330518	03-06-77
		DE-A, C 2549475	18-05-77
		JP-A- 52063275	25-05-77
		GB-A- 1570686	09-07-80
GB-A- 826526		Keine	



## INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 88/00216

<b>I. KLASSEFICATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup> Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. <sup>4</sup> B 29 C 65/20; B 29 C 65/02; F 16 L 47/02; // B 29 L 23:22		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbols	
Int. Cl. <sup>4</sup>	B 29 C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art.*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	DE, A, 3510552 (VERLINDEN) 25. September 1986 siehe das ganze Dokument	1-4,7-14
Y	--	5,6
X	FR, A, 2175779 (ANSCHÜTZ) 26. Oktober 1973 siehe Figuren 7-10; Anspruch 1	1-4,6
Y	--	5
X	US, A, 3013925 (LARSEN) 19. Dezember 1961 siehe Figuren; Spalte 1, Zeilen 12-14; Spalte 2, Zeilen 26-40	1,3,4,13,14
Y	--	2,5,6
X	US, A, 3579826 (MORAIN) 25. Mai 1971 siehe Figuren	7-12
Y	--	2-5
X	EP, A, 0167870 (GALTEK) 15. Januar 1986 siehe Figuren	1
Y	--	2-5
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. Juli 1988		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 23 JUL 1988
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten M. VAN MOL

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US, A, 3276941 (BURNS) 4. Oktober 1966 siehe Figuren 1,2	1
Y	--	2-5
X	FR, A, 2012450 (VEREINIGTE DEUTSCHE METALL- WERKE) 20. März 1970 siehe Figuren	1
Y	--	2-5
Y	US, A, 4051218 (HOTTON) 27. September 1977 siehe Figuren; Zusammenfassung	6
Y	NL, A, 6903614 (POLVA) 9. September 1970 siehe Figuren	6
Y	DE, A, 2924930 (AB TUDOR) 22. Januar 1981 siehe Figuren	6
X	DE, A, 2830722 (RUHRCHEMIE) 25. Oktober 1979 siehe Figuren; Ansprüche	13,14
Y	--	5
X	GB, A, 1549169 (PARAGON) 25. Juli 1979 siehe Figuren	13,14
Y	--	5
X	DD, A, 129758 (WERNER) 8. Februar 1978 siehe Figuren	13,14
Y	--	5
A	--	9
A	FR, A, 2382324 (WAVIN) 29. September 1978 siehe Figur 1, Ref. 16	4,9-11
A	US, A, 4197149 (FREITAG) 8. April 1980 siehe Figuren; Zusammenfassung	4
A	GB, A, 826526 (SACHS) 13. Januar 1960 siehe Figuren	9-12
	-----	

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 8800216  
SA 21303

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 18/07/88  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 3510552	25-09-86	Keine	
FR-A- 2175779	26-10-73	DE-A- 2211548	07-12-72
		NL-A- 7302449	12-09-73
		CH-A- 543951	28-12-73
		BE-A- 796099	18-06-73
		US-A- 3855038	17-12-74
		GB-A- 1396495	04-06-75
		AT-B- 341203	25-01-78
		JP-A- 49001680	09-01-74
		SE-B- 373309	03-02-75
US-A- 3013925		Keine	
US-A- 3579826	25-05-71	CA-A- 962819	18-02-75
EP-A- 0167870	15-01-86	JP-A- 61020725	29-01-86
US-A- 3276941		Keine	
FR-A- 2012450	20-03-70	NL-A- 6910348	08-01-70
		GB-A- 1249168	06-10-71
		DE-A- 1779103	19-08-71
		BE-A- 735706	16-12-69
US-A- 4051218	27-09-77	Keine	
NL-A- 6903614	09-09-70	Keine	
DE-A- 2924930	22-01-81	Keine	
DE-A- 2830722	25-10-79	GB-A, B 2025556	23-01-80
		NL-A- 7905085	15-01-80
		BE-A- 877556	07-01-80
		FR-A, B 2430834	08-02-80
		US-A- 4288266	08-09-81
		CA-A- 1142316	08-03-83
GB-A- 1549169	01-08-79	Keine	

EPO FORM P0473

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 8800216  
SA 21303

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 18/07/88  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD-A- 129758		Keine	
FR-A- 2382324	29-09-78	NL-A- 7802257	05-09-78
		DE-A,B,C 2708898	07-09-78
		JP-A- 53134071	22-11-78
		GB-A- 1584892	18-02-81
		BE-A- 864478	04-09-78
		CH-A- 626560	30-11-81
		AU-B- 516122	21-05-81
		SE-B- 425227	13-09-82
		SE-A- 7802410	03-09-78
		US-A- 4419067	06-12-83
US-A- 4197149	08-04-80	FR-A,B 2330518	03-06-77
		DE-A,C 2549475	18-05-77
		JP-A- 52063275	25-05-77
		GB-A- 1570686	09-07-80
GB-A- 826526		Keine	